

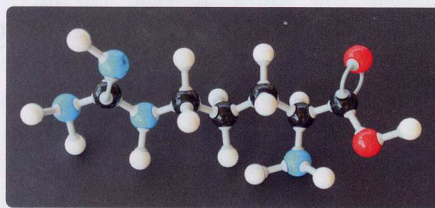
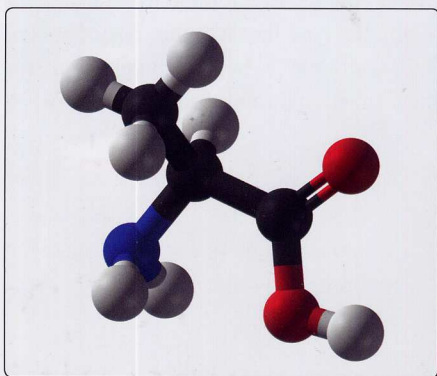
Aminosäuren-Stoffwechsel

Die orthomolekulare Medizin (OM) verwendet zur Prävention und zur Behandlung ernährungsabhängiger bzw. chronisch degenerativer Erkrankungen keine körperfremden Substanzen in physiologischer oder pharmakologischer Dosierung. In vielen Fällen ist sie eine sehr gute Ergänzung zu schulmedizinischen und naturheilkundlichen Therapieverfahren. Zu den orthomolekularen Substanzen gehören auch die Aminosäuren, deren therapeutisches Potenzial erfreulicherweise zunehmend erkannt und auch genutzt wird.

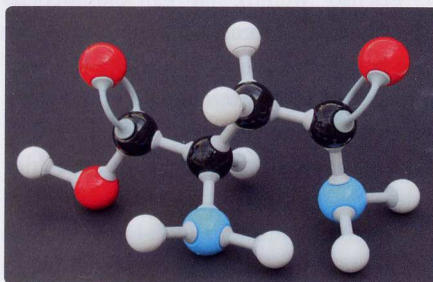
► Dr. med. Hans-Günter Kugler

Alanin ist eine nicht essenzielle Aminosäure und neben Glutamin das wichtigste Molekül für den Aminostickstoff im Blut. Der Anteil des Alanins an den Aminosäuren, die von der Muskulatur an das Blut abgegeben werden, beträgt rund 30 Prozent; der Alaningehalt der Muskelproteine beträgt nur rund 6 Prozent. Daraus wird ersichtlich, dass die Alaninsynthese eine bedeutende Stoffwechselleistung der Muskelzellen ist.

Alanin wird überwiegend von der Leber aufgenommen und dort unter Abspaltung der Aminogruppe zu Pyruvat umgewandelt. Dieses dient im Fastenstoffwechsel oder unter dem Stoffwechseleinfluss von Stresshormonen und/oder Entzündungsmediatoren als Substrat für die Gluconeogenese.



Arginin ist eine semiessenzielle Aminosäure, die prinzipiell im Organismus eines gesunden Erwachsenen selbst gebildet werden kann. Essenziell ist Arginin bei Säuglingen und Kleinkindern, aber auch bei Erwachsenen im Falle von Sepsis und chronischer Niereninsuffizienz. Arginin übt vielfältige gefässschützende Funktionen aus: Es vermindert die Thrombozytenaggregation und hemmt die Adhäsion von Monozyten an die Gefäßwand. In zahlreichen Studien konnte gesichert werden, dass das Arginin eine wichtige antiatherogene Substanz darstellt. Es gibt zahlreiche Studien über die Wirksamkeit einer Argininsupplementierung bei verschiedenen Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

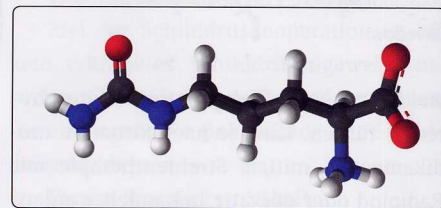


Asparagin wird aus Asparaginsäure unter ATP-Verbrauch gebildet. Als NH_2 -Donator dienen dabei nicht Ammoniumionen, sondern das Glutamin. Es ist im Gegensatz zu Glutamin nicht am Stickstofftransport beteiligt, spielt aber eine wichtige Rolle für die Bildung von Glykoproteinen. Dabei stellt Asparagin sozusagen die Brücke zwischen dem Protein- und dem Kohlenhydratanteil dar.

Niedrige Asparaginkonzentrationen können häufig bei physischem Stress beobachtet werden.

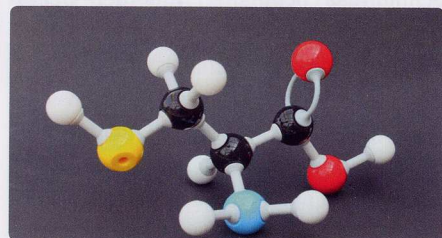
Asparaginsäure ist eine nicht essenzielle Aminosäure mit sehr vielfältigen Stoffwechselfunktionen. Aspartat, das Salz der Asparaginsäure, kann wegen seiner Beteiligung am Harnstoffzyklus zur Verbesserung der Ammoniakentgiftung eingesetzt werden. Es gibt auch einige Hinweise aus Studien, dass Aspartat bei Erschöpfungs-

zuständen, Müdigkeit und verminderter körperlicher Belastbarkeit positive Effekte zeigen könnte; allerdings ist hier die Datenlage nicht eindeutig.



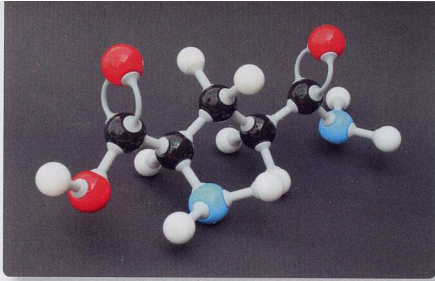
Citrullin ist keine proteinogene Aminosäure, sondern ein Metabolit des Harnstoffzyklus. Das vom Darm freigesetzte Citrullin wird von den Nieren zur Argininsynthese verwendet. Die Citrullinkonzentration im Blutserum kann also einen Hinweis auf die Leberfunktion (Harnstoffzyklus) geben; sie ist aber auch ein Marker für die Funktionsfähigkeit der Enterozyten.

Neuere Studien haben gezeigt, dass die Citrullin-Supplementierung eine effektive Massnahme dafür ist, den Argininspiegel anzuheben, da Citrullin rasch zu Arginin verstoffwechselt wird. Citrullin hat sogar einen erheblichen Vorteil gegenüber einer Argininsupplementierung. Es erhöht nicht die Aktivität der Arginase, die für einen beschleunigten Argininabbau sorgt.



Cystein ist eine schwefelhaltige Aminosäure mit einer freien SH-Gruppe. Prinzipiell kann Cystein aus Methionin gebildet werden, ist also nicht essenziell. Cystin spielt eine wichtige Rolle für die Struktur und das Wachstum von Haut und Haaren.

Bei vielen entzündlichen und infektiösen Erkrankungen sowie bei Tumoren wird ein Cystein-/Glutamin-Mangelsyndrom festgestellt, das mit einer ausgeprägten Immunschwäche einhergeht. Cystein und Glutathion sind von entscheidender Bedeutung für die Entgiftung toxischer Stoffwechselprodukte wie Aflatoxine, Xenobiotika und Schwermetalle. Bei einer Vergiftung mit Paracetamol ist die Steigerung der Glutathionbiosynthese lebenswichtig.

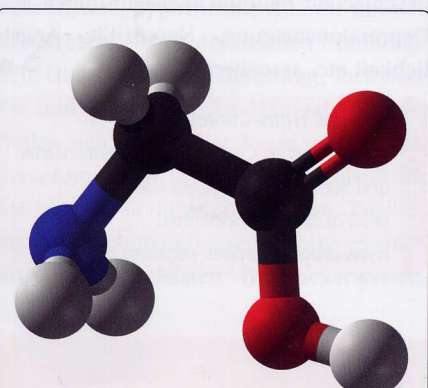


Glutamin ist mit 20 Prozent die quantitativ bedeutendste, freie Aminosäure im Blutserum und im Muskelgewebe. Es spielt bei einer Vielzahl von Stoffwechselfvorgängen eine wichtige Rolle, z. B. für die Bereitstellung von Stickstoff, zur Synthese von Purinen, Pyrimidinen, Nucleotiden und Aminoazuckern. Glutamin ist ein wichtiges Energiesubstrat für die Zellen des Gastrointestinaltrakts sowie eine Energiequelle für alle sich schnell vermehrenden Zellen des Immunsystems. Auf Grund seiner Fähigkeit, das Zellvolumen zu stabilisieren, besitzt es einen antikatabolen Effekt. Ausserdem ist Glutamin für die Regulation des Säure-Basen-Haushalts von Bedeutung, weil es von den Nieren zur Bildung und Ausscheidung von Ammoniumionen verstoffwechselt wird.

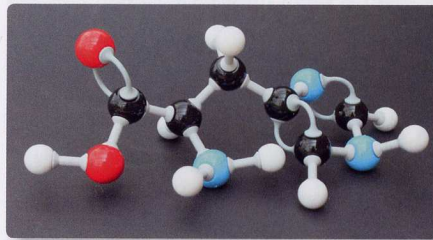
Glutamin ist eine wichtige Drehscheibe des Aminosäurenstoffwechsels. Sie ist Ausgangssubstanz für die Bildung von Glutamin, Prolin, Arginin und Ornithin sowie von N-Acetylglutamat, einem wichtigen Regulatormolekül des Harnstoffzyklus.

In jüngerem Lebensalter und bei bestehenden Lern- und Konzentrationsstörungen kann eine Supplementierung zur Verbesserung der Hirnleistungsfähigkeit durchaus angebracht sein.

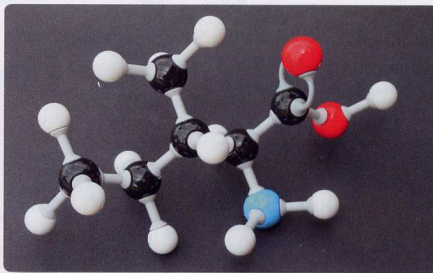
Glycin ist die Ausgangssubstanz für die Bildung zahlreicher Moleküle: Glutathion, Cholin, Porphyrine, Purine, Kreatin, Collagen und Elastin. Zu seiner Stoffwechselbedeutung gehört seine Beteiligung an der Synthese von Gallensäuren und an Phase-II-Entgiftungsreaktionen. Es hat entzündungshemmende und hepatoprotektive Eigenschaften. Neuerdings gibt es auch Hinweise auf eine antioxidative Wirkung und schützt das Immunsystem gegen freie Radikale (AGEs).



Glycin kann bei verschiedenen Symptomen erfolgreich eingesetzt werden, z. B. als spasmolytische Substanz bei Muskelverspannungen und bei Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen. Es unterstützt ferner die Entgiftungskapazität der Leber und kann entzündliche Prozesse vermindern. Glycingaben können auch bei auftretenden Panikattacken oder Ängstlichkeit helfen, da diese Aminosäure die Bildung von Noradrenalin im ZNS reduziert.



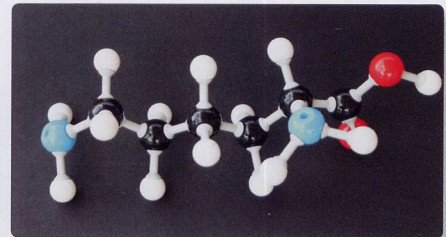
Histidin wird heute zu den essenziellen Aminosäuren gezählt. Es ist die Ausgangssubstanz für die Bildung des Dipeptids Carnosin, das wichtige antioxidative und neuroprotektive Eigenschaften aufweist. Auch besitzt Histidin antioxidatives Potenzial. Bei verschiedenen «free radical diseases» wie rheumatoider Arthritis und M. Alzheimer wurden erniedrigte Histidinkonzentrationen nachgewiesen.



Isoleucin, Leucin, Valin: Diese Aminosäuren werden auf Grund ihrer chemischen Struktur unter dem Begriff verzweigt-kettige Aminosäuren zusammengefasst (BCAAs). Im Gegensatz zu den übrigen Aminosäuren werden sie nicht in erster Linie in der Leber verstoffwechselt, sondern in der Muskulatur. Sie dienen im arbeitenden Muskel als Energielieferanten und sind auch anabole Signalgeber, die die Proteinsynthese fördern.

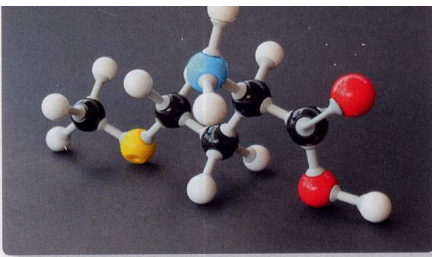
Die BCAA's können zur Reduktion des Aminosäurenkatabolismus und zur Verbesserung der Stickstoffbilanz mit Erfolg eingesetzt werden, weshalb sie bei Erkrankungen mit hohem Proteinabbau, z. B.

Tumorerkrankungen, häufig sehr nützlich sind. Besonders auch bei chronischen Lebererkrankungen sollte auf eine ausreichende Zufuhr dieser Aminosäuren geachtet werden, da diese die Aufnahme der aromatischen Aminosäuren wie z. B. Tryptophan und Tyrosin über die Blut-Hirnschranke verhindern können. Ein erhöhter Bedarf an BCAAs besteht ausserdem bei physischem Stress und bei Leistungssport.

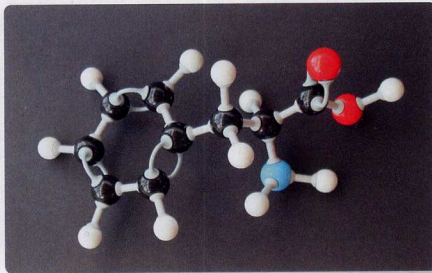


Lysin ist wie Arginin eine basische Aminosäure, die im Vergleich zu den übrigen Aminosäuren im Organismus sehr stark konserviert wird. Zu den Funktionen des Lysins gehört, dass es an der Collagen- und Elastin-Biosynthese beteiligt ist und als Ausgangssubstanz für die Bildung von Carnitin fungiert. Lysin dient auch als Stimulator der STH-Sekretion und ist essenziell für die Immunkompetenz; es hat einen positiven Einfluss auf die intestinale Calciumresorption und ist einer der Mikronährstoffe, die bei der Prävention und Therapie der Osteoporose eine Rolle spielen. Auch eine Supplementierung bei Infektionen mit Herpesviren bringt einen positiven therapeutischen Effekt. Lysin ist sozusagen der Stoffwechselgegenspieler des Arginins und kann die Argininaufnahme in die Viren produzierenden Zellen hemmen (verminderte Herpesbildung).

Methionin ist eine schwefelhaltige essenzielle Aminosäure. Sie ist Ausgangssubstanz für die Bildung von Cystein und via Cystein auch für das Tripeptid Glutathion. Es ist auch eine wichtige Protonen- und Schwefelquelle im Stoffwechsel. Verschiedene endogene Substanzen wie Katecholamine, Steroidhormone und Xenobiotika, z. B. Paracetamol, werden durch Sulfatierung entgiftet. Methionin besitzt lipotrophe Eigenschaften, d. h. es kann eine übermässige Fetteinlagerung in der Leber verhindern. Ferner wird es bei Harnwegsinfekten zur Harnansäuerung verwendet und kann bei Allergien zur Beschleunigung des Abbaus von Histamin beitragen.



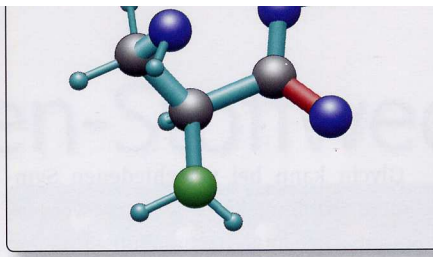
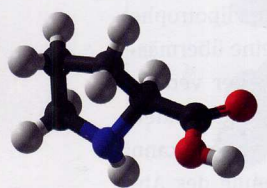
Neben Arginin und Citrullin ist auch Ornithin ein Metabolit des Harnstoffzyklus. Eine Supplementierung von Ornithinaspartat ist eine bewährte und häufig durchgeführte Massnahme bei Patienten mit Leberzirrhose.



Phenylalanin, eine essenzielle Aminosäure, wird für die Proteinsynthese benötigt und ist gleichzeitig Vorstufe für die Bildung von Tyrosin. Bei Frühgeborenen und bei manchen Neugeborenen ist Tyrosin eine essenzielle Aminosäure, da die Bildung von Tyrosin aus Phenylalanin noch nicht erfolgen kann. Tyrosin ist die Vorstufe der Neurotransmitter Dopamin, Noradrenalin und Adrenalin sowie der Schilddrüsenhormone Thyroxin und Trijodthyronin. Ausserdem wird es für die Bildung des Coenzym Q10 und des Farbpigments Melanin benötigt.

Da ein Mangel an Noradrenalin auch bei Depressionen eine Rolle spielen kann, ist eine Tyrosinsupplementierung bei manchen depressiven Patienten hilfreich. Durch Tyrosin können auch die Hirnleistungsfähigkeit und die Aufmerksamkeit verbessert werden.

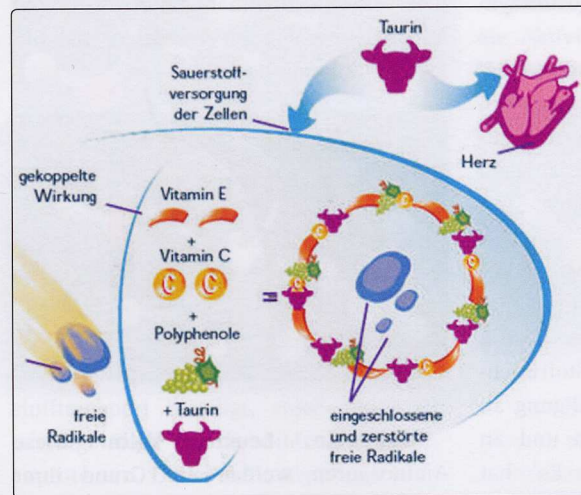
Prolin ist eine nicht essenzielle Aminosäure, die aus Glutamat gebildet werden kann. Aus Prolin entsteht oftmals Hydroxyprolin, ein wichtiger Bestandteil der Collagene. Hydroxyprolin wird beim Abbau der Knochencollagene durch Osteoklasten freigesetzt, in der Leber verstoffwechselt und/oder über den Urin ausgeschieden. Eine Prolinsupplementierung ist häufig bei Wundheilungsstörungen sowie zur Prävention der Osteoporose und Faltenbildung sinnvoll.



Serin ist eine nicht essenzielle Aminosäure und ist die Ausgangssubstanz für die Bildung von Cholin, Acetylcholin und Phosphatidylserin. Sie spielt eine bedeutende Rolle beim Methionin-/Homocysteinmetabolismus.

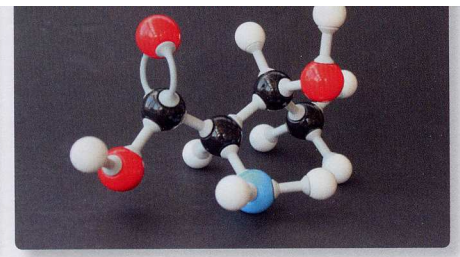
Es gibt Hinweise aus Studien, dass bei psychotischen Patienten das Serin-Cystein-Verhältnis nicht im Gleichgewicht ist.

Taurin ist ein Aminosäurederivat, das aus Cystein gebildet wird. Es ist nicht an der Proteinsynthese beteiligt, sondern befindet sich in freier Form im Blut und in den Geweben. Nach Glutamin hat Taurin die höchste Konzentration im Pool freier Aminosäuren. Verschiedene Gewebe sind besonders taurinreich, z. B. das ZNS, die Retina, die Lympho- und Thrombozyten. Für Frühgeborene und Kleinkinder ist Taurin essenziell. Es bildet mit Gallensäuren Konjugate und verbessert damit die Ausscheidung von Gallensäuren (senkt Risiko für Gallensteine).



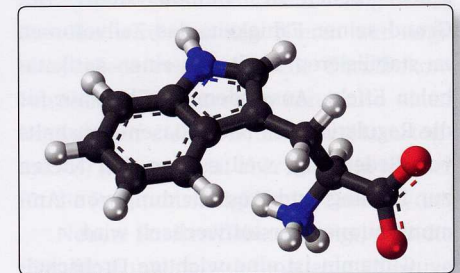
Wirkung von Taurin auf Herz-Kreislauf-Erkrankung

Zu den Anwendungsgebieten einer Taurinsupplementierung gehören Augenerkrankungen, z. B. die Makuladegeneration und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Eine Supplementierung mit Taurin hat möglicherweise einen günstigen Effekt bei der Prävention diabetischer Spätschäden. Bei chronischen Nierenerkrankungen sind die Taurinspiegel meist auch deutlich reduziert. Hilfreich ist es auch bei entzündlichen Lungenerkrankungen.



Threonin ist eine essenzielle Aminosäure, aus der Glycin und Serin gebildet werden können. Besonders threoninreiche Moleküle sind die Mucine (organische Schleimstoffe zum Schutz der Schleimhäute).

Threoninsupplemente können mit Erfolg zur Dämpfung der neuromuskulären Erregbarkeit und zur Stärkung des Immunsystems eingesetzt werden. Auch bei Patienten mit gastroenterologischen Erkrankungen ist oftmals ein Threonin angezeigt.



Tryptophan ist eine essenzielle Aminosäure und gleichzeitig die Aminosäure, die in Nahrungsmitteln am seltensten vorkommt. Sie ist die Ausgangssubstanz für die Bildung des Neurotransmitters Serotonin und des Epiphysenhormons Melatonin. Serotonin ist ein wichtiger Neurotransmitter. So ist es z. B. an der Regulierung des Schlaf-Wach-Rhythmus, der Stimmungslage, der Schmerzempfindung, der Appetitkontrolle und des Endokrinums beteiligt. Durch eine Tryptophansupplementierung (zweckmässigerweise mit Kohlenhydraten

kombiniert) kann die Serotoninkonzentration im ZNS effektiv angehoben werden. Niedrige Tryptophankonzentrationen treten sehr häufig auf und sind meist mit psychischen Befindlichkeitsstörungen wie Depressionsneigung, Nervosität, Ängstlichkeit etc. assoziiert.